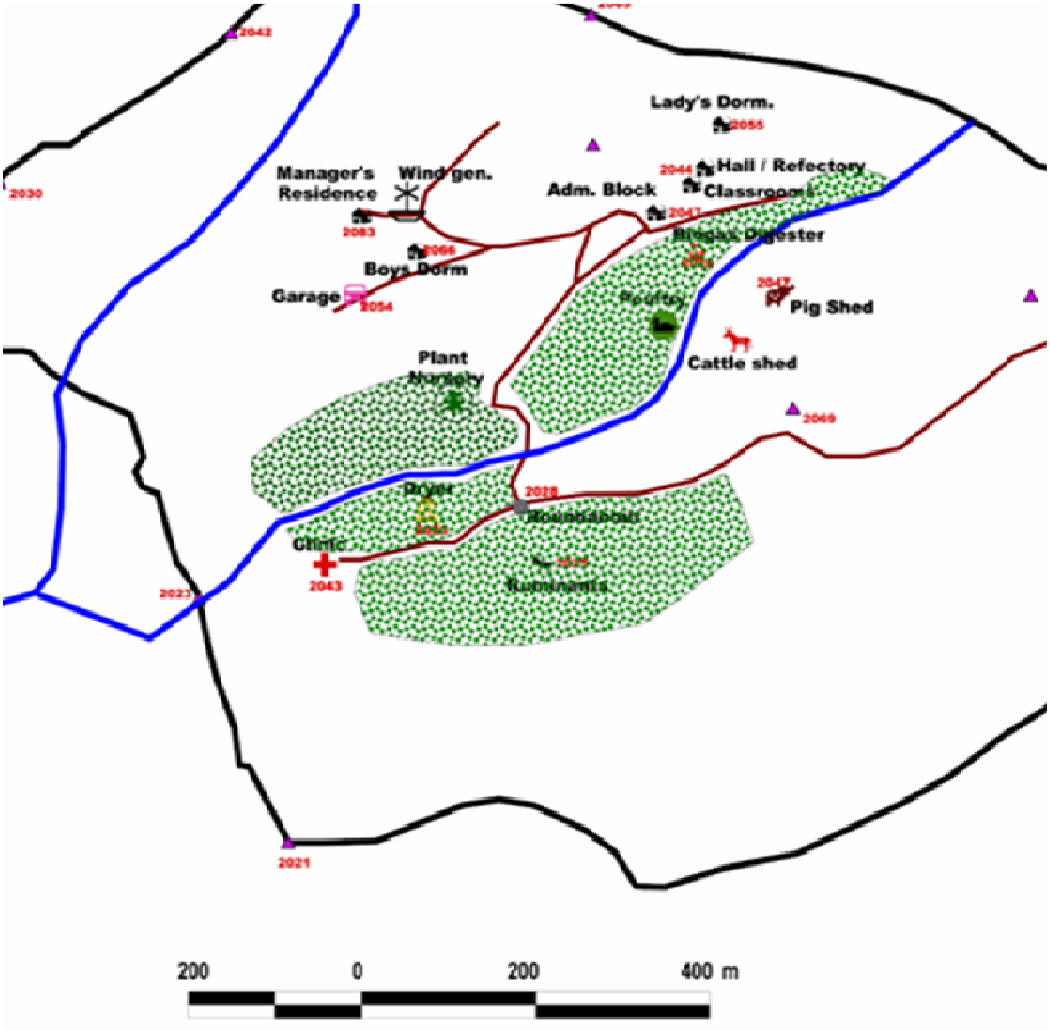
PROYECTO KUMBO: PROPUESTA DE FUTURO

1.- ANTECEDENTES

La granja escuela "Shumas Biofarm" en Kumbo (Camerún) es un proyecto en funcionamiento desde 2007 que financió **Manos Unidas** y que se instrumentalizó a través de la ONG local **SHUMAS**.

La función principal de esta granja-escuela ha sido la formación de alumnos de la región en **técnicas agrícolas y ganaderas sostenibles**. La idea es que estos alumnos, que reciben unos módulos formativos en régimen de internado, puedan extender los conocimientos que adquieren en la granja a sus pueblos de origen, constituyéndose así la granja en un polo de conocimiento y desarrollo agropecuario.

La granja dispone, además, de un centro de salud y de una clínica veterinaria que pueden ofrecer sus servicios a la región. El plano siguiente, a escala, muestra todas las instalaciones de que dispone.



Plano de layout de SHUMAS Biofarm

2.- ACTUACIONES YA REALIZADAS DEL PROYECTO DE ENERGÍA

La escuela agrícola no disponía de energía, salvo un grupo electrógeno de gasoil que no funcionaba para la mayoría de los aparatos al ser de 60 Hz, un pequeño aerogenerador eólico de muy baja potencia y funcionamiento discontinuo y un digestor de biogás que aprovecha las deyecciones de un pequeño establo porcino.

La Fundación de Ingenieros del ICAI para el Desarrollo (FIICAID) en colaboración con Energía sin Fronteras (EsF) han ido realizando desde 2010 las siguientes instalaciones:

a) Alimentación eléctrica de la escuela agrícola

- **Turbina hidroeléctrica de 7 kW** en salto de agua a 2,5 km de la granja, más la línea aérea de transporte en media tensión y las líneas de distribución por sus diferentes edificios.
- **Aerogenerador eólico de 800 W** en la loma más elevada de la granja
- **Panel fotovoltaico (1)x185 W** en clínica veterinaria
- **Panel fotovoltaico (1)x185 W** en dispensario médico, equipando además este último con un frigorífico para almacenar medicamentos y vacunas en frío.

Además, se suministró un grupo electrógeno de gasoil de 50 Hz en sustitución del de 60 Hz, y que actuará como backup en caso de necesidad.

Turbina hidráulica (7kW) funcionando en Kumbo 24 h al día los 365 días del año

(1) Línea aérea turbina-granja a 750 V; (2) Tubería de carga hidráulica; (3) y (4) Montaje aerogenerador (800 W)

b) <u>Alimentación eléctrica del pueblo de Bambdzeng</u>

El pueblo de Bambdzeng, ubicado a unos 300 m del salto de agua de la turbina hidráulica, fue dotado de las siguientes instalaciones:

- **Línea subterránea de 460 W** desde la turbina hidráulica a escuela islámica y mezquita
- **Fotovoltaica de (2)x180W** en centro de salud, que además fue también equipado con un frigorífico para almacenar medicamentos.
- **Fotovoltaica de (1)x180W** en iglesia católica
- **Fotovoltaicas de (2)x180W y (1)x185W** en escuela y guardería baptistas
- **Fotovoltaica de (1)x180W** en residencia del Ardo (noble tribal de la zona)

c) <u>Otras instalaciones</u>

Además de lo indicado anteriormente, se han realizado las siguientes instalaciones:

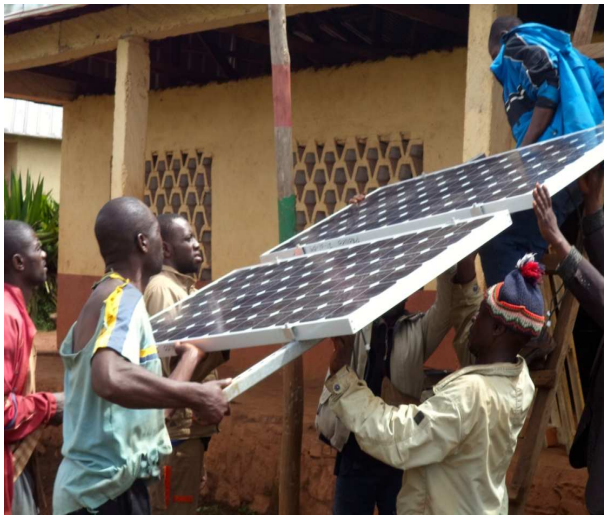
- **Instalación meteorológica**, medidora y registradora de datos de viento.
- **Resistencias reguladoras** en granja de pollitos en para aprovechar en forma de calor la energía producida por la turbina de noche y no consumida en la granja
- Una **red de ocho ordenadores** y dos impresoras en la granja escuela
- **Dos ordenadores en Bambdzeng**, uno en la escuela islámica y otro en la escuela cristiana

d) <u>Mantenimiento y sostenibilidad del proyecto</u>

El personal de SHUMAS y el pueblo de Bambdzeng participaron activamente en la realización de todas estas instalaciones. Adicionalmente, se capacitó técnicamente a algunos de ellos, tanto en SHUMAS como en Bambdzeng para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento.

- Se entregaron **manuales de mantenimiento preventivo y correctivo** sencillos, redactados ad hoc, de cada tipo de instalación.
- Se entregaron **repuestos** de los componentes que, de acuerdo a los proveedores de los equipos, pudieran tener una mayor probabilidad de fallo, y se facilitaron instrucciones para la sustitución de estos componentes en caso necesario.
- Un responsable de SHUMAS nos envía un **informe mensual** con las medidas eléctricas de cada instalación y las incidencias ocurridas.

A día de hoy **la práctica totalidad de las instalaciones están funcionando correctamente** (la hidroeléctrica desde hace más de 2 años con una única incidencia que fueron capaces de solucionar en SHUMAS siguiendo nuestro manual de instrucciones). La única excepción es el fallo de una batería y un display del sistema eólico, en lo que ya estamos tomando medidas para solucionarlo.



(1)Línea subterránea 230V turbina a mezquita; Instalación fotovoltaica (2) y frigorífico (3) en centro de salud; (4) Ordenador en escuela cristiana

2.- PROPUESTA DE FUTURO: ESCUELA DE RENOVABLES, EXPANSIÓN DE LAS RENOVABLES y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS

La propuesta de futuro de Fundación Ingenieros de ICAI para el Desarrollo y de SHUMAS, nuestro socio local, para el Proyecto Kumbo se fundamenta sobre tres pilares, que entendemos deben desarrollarse en paralelo y retroalimentándose unos a otros.

1) **Escuela de renovables en SHUMAS Biofarm**, que capacite a los alumnos para medir estimativamente el recurso disponible (hídrico, eólico o solar), evaluar las necesidades de energía de un edificio o una comunidad y, en consecuencia, calcular las instalaciones necesarias (potencia de turbina o aerogenerador, número de paneles, baterías, diámetro de tuberías, sección de cables, etc)

2) **Expansión de las renovables por la región de Kumbo**, con epicentro en SHUMAS Biofarm, teniendo en cuenta las necesidades de la región que detecte SHUMAS o nosotros en nuestros viajes, y aprovechando la capacidad técnica de las personas ya formadas y de los futuros alumnos de la escuela.

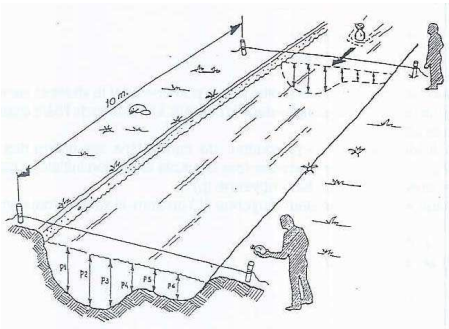
3) **Desarrollo de tecnologías apropiadas**, para la fabricación de equipos artesanales de generación eléctrica u otros con materiales que puedan estar disponibles en Kumbo. Para ello el ICAI nos cederá un espacio de sus laboratorios en el que montaremos un pequeño taller de fabricación de estos equipos. Una vez que comprobemos que los equipos funcionan y que su proceso de fabricación es fiable y replicable, nos llevaremos este pequeño taller a SHUMAS Biofarm para que puedan producir allí estos equipos.

Los principales objetivos de esta nueva intervención son los siguientes:

a) Expansión del conocimiento en Kumbo y Camerún:

Al igual que los alumnos de los cursos de técnicas agropecuarias extienden estas técnicas cuando vuelven a sus pueblos de origen, también extenderían sus conocimientos en renovables y podrían evaluar las necesidades de energía de su comunidad y los recursos renovables de que disponen, dando lugar a nuevos proyectos de instalaciones renovables.

Sin olvidar los ordenadores de que ya disponen en la granja y en Bambdzeng. Dentro de los módulos formativos que estamos preparando está uno de informática básica.



Midiendo el caudal de agua usando el método del flotador

b) <u>Expansión del conocimiento entre nuestros voluntarios en España:</u>

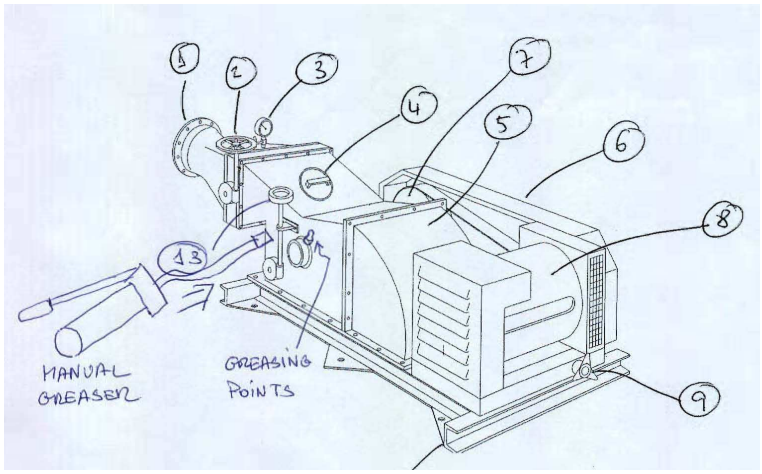
Nuestra idea es que los cursos de renovables también se impartan en España, entre los voluntarios de ICAI, de Manos Unidas, de EsF o de quien nos lo pida. Asimismo, los voluntarios que viajaran a Camerún a impartir cursos o montar instalaciones también recibirían una formación práctica en operación y mantenimiento de las instalaciones por el personal que ya está capacitado allí para ello, sin olvidar la formación humana y la dosis de concienciación que recibimos todos los que vamos por allí.

c) <u>Expansión de las instalaciones renovables, primeramente en la región de Kumbo:</u>

Con epicentro SHUMAS, que pensamos debería centralizar todas las propuestas de otras organizaciones operando en la zona (por ejemplo las Siervas de María) y, en su caso, estudiar la viabilidad de las que les planteen los propios alumnos de la granja en relación a sus pueblos. Una vez filtradas por SHUMAS, nuestros voluntarios podrían realizar visitas de reconocimiento aprovechando los viajes para impartir los cursos de formación (pensamos en dos viajes al año).

d) <u>Sostenibilidad:</u>

Al tener dos veces al año voluntarios en Kumbo se recibirá un feedback in situ de los posibles problemas que puedan aparecer, al tiempo que se podrán llevar los repuestos y efectuar las reparaciones que sean necesarias.

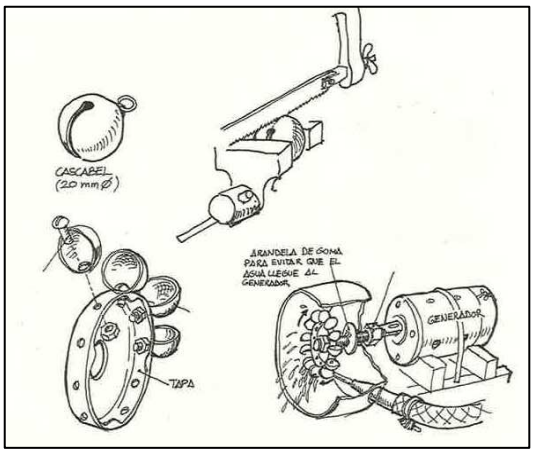


Instrucciones de engrase de la turbina

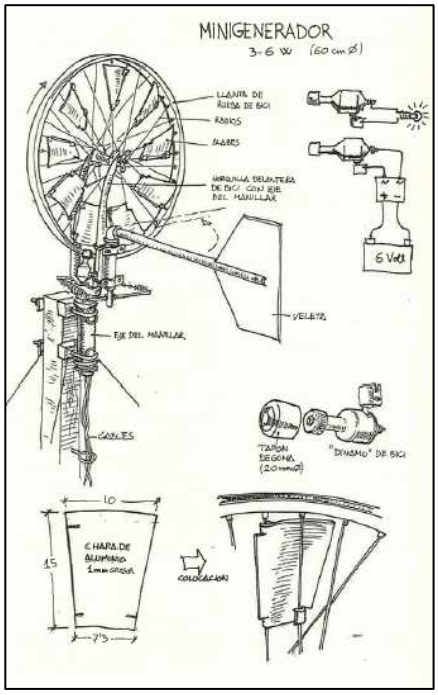
e) <u>Autonomía. Creación de un Polo de Desarrollo:</u>

Capacitar a Kumbo para evaluar sus necesidades energéticas, medir sus recursos, calcular las instalaciones necesarias y, en un futuro, fabricar pequeños equipos de modo semi-mecanizado hará que llegue un momento en el que no nos necesiten, y entonces podremos desplazarnos a otra región u otro país.

Si Dios quiere, dentro de unos años quizá podríamos soñar con que este modelo se replicara en otros países de la región o, por qué no, de toda África.



Rodete Turgo sencillo



Minigenerador eólico partiendo de llanta de bicicleta

3. PRÓXIMAS ACTUACIONES Y PRESUPUESTO

1) Escuela de renovables en España (6 voluntarios)

- Presentación y curso de renovables en ICAI **(3ª semana de diciembre)**
- Curso de renovables para Manos Unidas **(2ª semana de enero)**

Presupuesto: 300 € para proyector

2) Expansión de renovables en Kumbo (4 voluntarios)

- Inauguración coincidiendo con 1er curso renovables en Kumbo **(junio)**
- Visita hospitales de Siervas de María en Widikum y Dzeng (cerca de Bamenda) para evaluar necesidades y diseñar instalaciones: Solar fotovoltaica y solar térmica. Entrega de 2 minipaneles solares
- Evaluación otro salto de agua cerca de Bambzeng (unos 30 m y mismo caudal que el anterior)
- Entrega a SHUMAS de 4 minipaneles solares para distribuir en centros de salud y escuelas.
- Entrega a centro de salud de Bambzeng de equipos médicos: báscula, microscopio, ...
- Reparación instalación eólica
- Puesta a tierra todos los edificios de la granja
- Realización instalación bomba Grundfos

Presupuesto: 11.800 €

3) Taller renovables en laboratorio ICAI (7 voluntarios + 1 profesor)

- Compra primeros equipos y materiales, y comienzo instalación **(2ª semana de enero)**
- Prensa de mano
- Taladro de columna
- Banco de herramientas
- Chapa, Repuestos automóvil y otros materiales

Presupuesto: 2.500 €

PRESUPUESTO TOTAL PRÓXIMAS ACTUACIONES: 14.600 €[1]

[1] El presupuesto es orientativo. Las cantidades pueden variar una vez recibidas ofertas de los equipos a comprar